УДК 616:98-055.2:612.017.1:613.84

Вл.В. Подольський, В.В. Бугро, Б.В. Донською

Вплив тютюнопаління на імунну відповідь та сприйнятливість жінок до інфекцій, що передаються статевим шляхом

ДУ «Інститут педіатрії, акушерства і гінекології імені академіка О.М. Лук'янової НАМН України», м. Київ

Ukrainian Journal of Perinatology and Pediatrics. 2023. 4(96): 77-80; doi: 10.15574/PP.2023.96.77

For citation: Podolskyi VlV, Bugro VV, Donskoy BV. (2023). Influence of smoking on immune response and susceptibility of women to sexually transmitted infections. Ukrainian Journal of Perinatology and Pediatrics. 4(96): 77-80; doi: 10.15574/PP.2023.96.77.

У дослідженні підкреслено важливість розуміння впливу куріння сигарет на імунну систему, особливо в жінок. Він створює контекст для дослідження, обговорюючи зростаюче занепокоєння тим, як такі фактори способу життя, як куріння, можуть впливати на сприйнятливість до інфекцій, зокрема інфекцій, що передаються статевим шляхом (ІПСШ).

Мета — вивчити, як куріння сигарет впливає на імунну відповідь у жінок; з'ясувати, чи збільшує куріння ризик зараження ІПСШ.

Матеріали та методи. Дослідження спрямовано на виявлення специфічних імунологічних змін, спричинених курінням, які могли б пояснити підвищену сприйнятливість до інфекцій. Методологією передбачено комплексний аналіз зразків плазми 160 жінок, як курців, так і некурців, у деяких із них виявлено хронічні запальні захворювання, спричинені ІПСШ. Визначено рівні імуноглобулінів і лізоцимного пептиду в слині для оцінки змін в імунній відповіді.

Результати показують значні зміни в рівнях імуноглобулінів та лізоцимного пептиду в слині жінок, які курять і мають хронічні запальні захворювання, спричинені ІПСШ. Ці дані свідчать, що куріння може змінювати місцевий імунітет і посилювати імунну відповідь на запальні процеси, пов'язані з ІПСШ.

Висновки. Встановлено, що куріння сигарет має критичний вплив на репродуктивне здоров'я жінок, змінюючи імунну відповідь і підвищуючи сприйнятливість до ІПСШ. Підкреслено необхідність приділяти більше уваги курінню як основній проблемі громадського здоров'я, наголошуючи на його ролі у здоров'ї жінок і важливості внесення стратегій відмови від куріння до програми профілактики захворювань.

Дослідження виконано відповідно до принципів Гельсінської декларації. Протокол дослідження схвалено Локальними етичними комітетами зазначених у роботі установ. На проведення дослідження отримано інформовану згоду жінок.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Ключові слова: репродуктивне здоров'я, тютюнопаління, інфекції, що передаються статевим шляхом, хронічні запальні захворювання, імунна відповідь, імуноглобуліни, мукозальний імунітет, склад слини, жіноче здоров'я, громадське здоров'я.

Influence of smoking on immune response and susceptibility of women to sexually transmitted infections

Vl.V. Podolskyi, V.V. Bugro, B.V. Donskoy

SI «Institute of Pediatrics, Obstetrics and Gynecology named after academician O.M. Lukyanova of the NAMS of Ukraine», Kyiv

The study highlights the importance of understanding the impact of cigarette smoking on the immune system, especially in women. It sets the context for the study by discussing the increasing concern about how lifestyle factors like smoking can affect susceptibility to infections, particularly STIs.

Purpose — to explore how cigarette smoking affects the immune response in women and to investigate whether smoking increases the risk of contracting STIs. It seeks to identify specific immunological changes caused by smoking that could explain increased susceptibility to infections.

Materials and methods. The methodology involves a comprehensive analysis of saliva samples from 160 women. This group includes both smokers and non-smokers, with some having chronic inflammatory diseases due to STIs. The study measures levels of immunoglobulins and lysozyme-peptide in the saliva to assess changes in the immune response.

The results demonstrate significant alterations in immunoglobulin levels and lysozyme-peptide in the saliva of women who smoke, especially those with chronic inflammatory diseases caused by STIs. These findings indicate that smoking can modify local immunity and exacerbate the immune response to inflammatory processes associated with STIs.

Conclusions. The study concludes that cigarette smoking has a critical impact on women's reproductive health by altering their immune response and increasing their susceptibility to STIs. It underscores the need for greater attention to smoking as a major public health issue, emphasizing its role in women's health and the importance of incorporating smoking cessation strategies in disease prevention programs.

The study protocol was approved by the Local ethics committees of the institutions mentioned in the paper. An informed parental consent was obtained for the study in women.

No conflict of interests was declared by the authors.

Keywords: cigarette smoking, women's health, immune response, sexually transmitted infections, immunoglobulins, mucosal immunity, saliva composition, chronic inflammatory diseases, reproductive health, public health.

Вступ

Імуноглобуліни (Ig), або антитіла, — це спеціалізовані білки, що виробляються В-лімфоцитами у відповідь на антигени, такі як віруси, бактерії та інші сторонні агенти, з унікальними молекулярними структурами, що розпізнаються імунною системою [7]. Ці антитіла різноманітні, у тому числі IgG для загального захисту від патогенів і реакцій пам'яті, IgM — антитіло початкової відповіді, IgA для слизового імунітету, IgE для алергічних реакцій і захисту від паразитів, а також менш вивчений IgD для імунної регуляції [9,11]. Надзвичайна специфічність дає їм змо-

гу розпізнавати мільярди антигенів, що робить Ig вирішальними як для негайного захисту від інфекцій, так і для довготривалого імунітету завдяки пам'яті та вакцинації [10,14].

Куріння сигарет значно впливає на систему слиновиділення, що, своєю чергою, може впливати на імунну відповідь людини та її сприйнятливість до інфекцій, у тому числі до інфекцій, що передаються статевим шляхом (ІПСШ) [2]. Куріння збільшує вироблення слинної рідини, водночас знижуючи концентрацію ключових ферментів слини, таких як амілаза, молочна дегідрогеназа та кисла фосфатаза [3]. Ці ферменти відіграють вирішальну роль на початкових етапах перетравлення їжі та в підтриманні здоров'я ротової порожнини [12]. Крім того, куріння змінює антиоксидантні ферменти, такі як глутатіонпероксидаза, які є життєво важливими для захисту клітин від окислювального пошкодження [15].

Особливе занепокоєння викликає зміна складу слини, особливо зниження рівня імуноглобулінів (Igs) у слині та плазмі крові. Імуноглобуліни є важливим компонентом імунної системи, діючи як антитіла, що зв'язують і нейтралізують патогени [5,13]. Зниження їхнього рівня може призводити до порушення імунітету слизових оболонок, що робить слизові оболонки, наприклад, ротової порожнини та статевих органів, більш вразливими до інвазії патогенних мікроорганізмів [4,8]. Зниження рівня Ig є фактором підвищеного ризику для слизової оболонки хазяїна щодо патогенних мікроорганізмів, у тому числі тих, що викликають ІПСШ [1].

Хоча бактерії та віруси є основними збудниками ІПСШ, імунна відповідь людини є вирішальним фактором у визначенні сприйнятливості до цих захворювань. У жінок куріння може посилювати вразливість слизової оболонки піхви до інфекцій. Це відбувається через два основні механізми: по-перше, через порушення нормальної імунної відповіді, необхідної для нейтралізації інфекцій, а по-друге, через індукування патологічних змін, які призводять до руйнування навколишніх здорових тканин слизової оболонки піхви [6]. Ці зміни у вагінальному середовищі потенційно можуть збільшувати ймовірність інфікування та загострення ІПСШ, що підкреслює значний вплив куріння на репродуктивне здоров'я жінок.

Мета дослідження — вивчити, як куріння сигарет впливає на імунну відповідь у жінок; з'ясувати, чи збільшує куріння ризик зараження ІПСШ.

Дослідження спрямовано на виявлення специфічних імунологічних змін, спричинених курінням, які могли б пояснити підвищену сприйнятливість до інфекцій.

Матеріали та методи дослідження

Обстежено 160 пацієнток, поділених на групи:

А група — 50 жінок, які курять і мають хронічні запальні захворювання, викликані ІПСШ;

Б група — 50 жінок, які курять і не мають хронічних запальних захворювань, викликаних ІПСШ (50 жінок);

В група — 60 жінок, які не курять і не мають хронічних запальних захворювань, викликаних ІПСШ.

У сироватці крові обстежених жінок визначено концентрацію lgG, lgA, lgM методом простої радіальної імунодифузії в агаровому гелі з використанням антисироваток відповідної специфічності, а також стандартів lgG, sIgA.

Статистичну обробку отриманих результатів досліджень проведено за допомогою стандартних комп'ютерних пакетів «Аналіз даних» Microsoft Excel для Windows 2007. Обчислено значення середнього арифметичного — величину (M), середню похибку середньої величини (m), рівень вірогідності розбіжностей (p). Вірогідність отриманих даних оцінено загальноприйнятим методом за допомогою критерію Стьюдента. Вірогідність встановлено, якщо вона дорівнювала не менше 95% (0,05).

Дослідження виконано відповідно до принципів Гельсінської декларації. Протокол дослідження ухвалено Локальним етичним комітетом зазначеної в роботі установи. На проведення досліджень отримано інформовану згоду жінок.

Результати дослідження та їх обговорення

Результати дослідження показників стану імунітету в обстежених жінокнаведено в таблиці.

Результати визначення гуморальних факторів імунітету свідчать, що в жінок, які перебувають під впливом тютюнокуріння і мають хронічні запальні захворювання, викликані ІПСШ, (А група) відбуваються зміни показників Ig та лізоцимів. Зокрема, збільшення концентрації IgG (14,8±3,14 г/л) у жінок А групи вірогідно відрізняється від такого у жінок, які не курять і не мають запальних захворю-

Таблиця

Показники стану імунітету в обстежених жінок, г/л

Показник стану імунітету	Група обстежених жінок			$P_{А–Б}$	$P_{А–В}$
	А	Б	В		
IgG	(14,8±3,14)*,**	10,31±0,19	10,61±0,24	0,001	0,001
IgA	(2,45±0,52)*,**	1,47±0,09	1,39±0,07	0,001	0,001
IgM	(1,56±0,41)*,**	1,31±0,1	1,78±0,07	0,001	0,001
Лізоцим	(0,05±0,02)*,**	0,022±0,002	0,021±0,001	0,0001	0,009

Примітки: *$P_{А–Б}$ — вірогідність різниці між показниками груп А та Б; **$p_{А–В}$ — вірогідність різниці між показниками груп А та В.

вань, викликаних ІПСШ, (В група) і в жінок, які курять, але не мають запальних захворювань, викликаних ІПСШ, (Б група); $p<0,05$. Зміни цього показника в жінок А групи можуть вказувати, що жінки хворіють на запальні захворювання статевих органів, викликані ІПСШ, протягом тривалого періоду, тому захворювання перейшло в хронічну форму. Також у жінок А групи відбуваються зміни на рівні місцевого імунітету, що підтверджується вірогідним рівнем IgA порівняно з Б групою (2,45±0,52 г/л) та В групою (1,56±0,41 г/л); $p<0,05$. Підвищення концентрації IgM (1,56±0,41 г/л) у жінок А групи свідчить про загострення запального процесу та достовірно відрізняється від жінок В та Б груп; $p<0,05$. Зміни концентрації цього Ig в жінок А групи можуть бути більш виражені через наявність представників ІПСШ у мікробному спектрі і саме через це вірогідно відрізняються від показників у жінок Б та В груп.

Реакція організму на запальний процес статевих органів, викликаний інфекційними факторами, до яких належать представники ІПСШ, проявляється змінами рівня лізоциму (0,05±0,02 г/л) у жінок А групи, який майже вдвічі вищий і достовірно різниться з цим показником у жінок Б та В груп; $p<0,05$. Саме збільшення лізоцим-пептиду, який виділяється тромбоцитами у вогнища запалення і має виражену антимікробну активність, вказує на більш виражену реакцію імунітету на запальний процес, викликаний представниками ІПСШ.

Висновки

Показано, як куріння сигарет негативно впливає на імунний стан жінок, особливо за наявності ІПСШ, змінюючи склад слини та знижуючи рівень імуноглобулінів, які мають вирішальне значення для боротьби з інфекціями. Куріння збільшує кількість слини, водночас знижуючи рівень життєво важливих ферментів та антиоксидантів, що призводить до погіршення імунітету слизової оболонки та підвищеної сприйнятливості до патогенних мікроорганізмів. У жінок це призводить до підвищеної вразливості слизової оболонки піхви до інфекцій, порушуючи нормальну імунну відповідь і викликаючи деструктивні зміни в тканинах піхви. Дослідження за участю 160 жінок свідчить, що куріння впливає на рівень імуноглобулінів і лізоцимного пептиду в жінок із хронічними запальними захворюваннями, викликаними ІПСШ, що вказує на зміни в місцевому імунітеті і виражену імунну відповідь на запалення. Це підкреслює важливість вирішення проблеми куріння як однієї з основних проблем охорони здоров'я, особливо для репродуктивного здоров'я жінок та профілактики захворювань.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

References/Література

1. Barbosa GF, Santos S. (2018, Feb). Effects of cigarette smoke on color change of resin composites. Am J Dent. 31(1): 3–6.
2. Budani MC, Tiboni GM. (2017, Sep). Ovotoxicity of cigarette smoke: A systematic review of the literature. Reprod Toxicol. 72: 164–181. doi: 10.1016/j.reprotox.2017.06.184.
3. Chen IL, Todd I, Fairclough LC. (2019, Sep). Immunological and pathological effects of electronic cigarettes. Basic Clin Pharmacol Toxicol. 125(3): 237–252. doi: 10.1111/bcpt.13225.
4. Dayan AD. (2016, Nov 30). Investigating a toxic risk (self-inflicted) the example of conventional and advanced studies of a novel Tobacco Heating System. Regul Toxicol Pharmacol. 81 (2): S15–S16. doi: 10.1016/j.yrtph.2016.07.020.
5. Gómez Cerezo JF, López Paz JE, Fernández Pardo J. (2022, Nov-Dec). Update on new forms of tobacco use. Clin Investig Arterioscler. 34(6): 330–338. Epub 2022 May 21. doi: 10.1016/j.arteri.2022.03.004.
6. Grill K. (2021, Jan 7). E-cigarettes: The Long-Term Liberal Perspective. Nicotine Tob Res. 23(1): 9–13. doi: 10.1093/ntr/ntaa085.
7. Grillo C, La Mantia I, Grillo CM, Ciprandi G, Ragusa M, Andaloro C. (2019, Jul 10). Influence of cigarette smoking on

allergic rhinitis: a comparative study on smokers and non-smokers. Acta Biomed. 90(7–S): 45–51. doi: 10.23750/abm.v90i7-S.8658.
8. Heluany CS, Scharf P, Schneider AH, Donate PB, Dos Reis Pedreira Filho W, de Oliveira TF et al. (2022, Feb 25). Toxic mechanisms of cigarette smoke and heat-not-burn tobacco vapor inhalation on rheumatoid arthritis. Sci Total Environ. 809: 151097. doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.151097.
9. Li Y, Hecht SS. (2022, Jul). Carcinogenic components of tobacco and tobacco smoke: A 2022 update. Food Chem Toxicol. 165: 113179. Epub 2022 May 25. doi: 10.1016/j.fct.2022.113179.
10. McAdam K, Eldridge A, Fearon IM, Liu C, Manson A, Murphy J, Porter A. (2016, Dec). Influence of cigarette circumference on smoke chemistry, biological activity, and smoking behaviour. Regul Toxicol Pharmacol. 82: 111–126. doi: 10.1016/j.yrtph.2016.09.010.
11. Savage NW, Barnard K, Shirlaw PJ, Rahman D, Mistry M, Escudier MP et al. (2004, Mar). Serum and salivary IgA antibody responses to Saccharomyces cerevisiae, Candida albicans and Streptococcus mutans in orofacial granulomatosis and Crohn's disease. Clin Exp Immunol. 135(3): 483–489. doi: 10.1111/j.1365-2249.2004.02394.x.
12. Sepand MR, Maghsoudi AS, Shadboorestan A, Mirnia K, Aghsami M, Raoufi M. (2021, Sep 15). Cigarette smoke-induced toxicity consequences of intracellular iron dysregulation and ferroptosis. Life Sci. 281: 119799. doi: 10.1016/j.lfs.2021.119799.
13. Solecki S, Adegite E, Turchi R. (2019, Oct). Clearing the air: adolescent smoking trends. Curr Opin Pediatr. 31(5): 670–674. doi: 10.1097/MOP.0000000000000810.
14. Soleimani F, Dobaradaran S, De-la-Torre GE, Schmidt TC, Saeedi R. (2022, Mar 20). Content of toxic components of cigarette, cigarette smoke vs cigarette butts: A comprehensive systematic review. Sci Total Environ. 813: 152667. doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.152667.
15. Tam A, Filho FSL, Ra SW, Yang J, Leung JM, Churg A et al. (2020, Apr 6). Effects of sex and chronic cigarette smoke exposure on the mouse cecal microbiome. PLoS One. 15(4): e0230932. doi: 10.1371/journal.pone.0230932.

Відомості про авторів:
Подольський Володимир Васильович — д.мед.н., гол.н.с., зав. відділення проблем здоров'я жінок фертильного віку ДУ «ІПАГ імені акад. О.М. Лук'янової НАМН України», президент ГО «Асоціація Психосоматичного акушерства та гінекології», магістр з Державного управління, Заслужений лікар України.
Адреса: м. Київ, вул. П. Майбороди, 8; тел. +38 (044) 484-40-64. https://orcid.org/0000-0003-2875-6195.
Бугро Вікторія Валеріївна — аспірант відділення проблем здоров'я жінки фертильного віку ДУ «ІПАГ імені акад. О.М. Лук'янової НАМН України».
Адреса: м. Київ, вул. П. Майбороди, 8; тел. +38 (044) 484-40-64. https://orcid.org/0000-0002-8804-0896.
Донській Борис Владиславович — к.біол.н., ст.н.с., зав. лабораторії імунології ДУ «ІПАГ імені акад. О.М. Лук'янової НАМН України».
Адреса: м. Київ, вул. П. Майбороди, 8; тел. +38 (044) 484-40-64. https://orcid.org/0000-0001-9434-2826.
Стаття надійшла до редакції 07.08.2023 р.; прийнята до друку 15.12.2023 р.